

23660

12413 PCT

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. August 2005 (04.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/071132 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C23C 14/16,  
14/58, 30/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002570

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. November 2004 (20.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 002 946.6 21. Januar 2004 (21.01.2004) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH GMBH [DE/DE]; Wilhelm-Johnen-Strasse, 52425 Jülich (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): QUADAKKERS, Willem, J. [NL/NL]; Zinkenstraat 4A, NL-6363 EG Wijnandsrade (NL).

(74) Gemeinsamer Vertreter: FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH GMBH; Fachbereich Patente, 52425 Jülich (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PROTECTIVE LAYER FOR AN ALUMINIUM-CONTAINING ALLOY FOR USING AT HIGH TEMPERATURES, AND METHOD FOR PRODUCING ONE SUCH PROTECTIVE LAYER

(54) Bezeichnung: SCHUTZSCHICHT FÜR EINE ALUMINIUMHALTIGE LEGIERUNG FÜR DEN EINSATZ BEI HOHEN TEMPERATUREN, SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER SOLCHEN SCHUTZSCHICHT

(57) Abstract: Alloys containing aluminium are characterised by an outstanding oxidation resistance at high temperatures, that is based on, inter alia, the formation of a thick and slow-growing aluminium oxide layer on material surfaces. If the formation of the aluminium oxide layer reduces the aluminium content of the alloy so far that a critical aluminium concentration is not reached, no other protective aluminium oxide layer can be formed. This leads disadvantageously to a very rapid breakaway oxidation, and the destruction of the component. This effect is stronger at temperatures above 800 °C due to the fact that, often at this point, metastable  $\text{Al}_2\text{O}_3$  modifications, especially  $\theta$ - or  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ , are formed instead of  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  that is generally formed at high temperatures. The above-mentioned oxide modifications are disadvantageously characterised by significantly higher growth rates. The invention relates to methods whereby aluminium-containing alloys advantageously form an oxidic covering layer predominantly consisting of  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ , at a temperature higher than 800 °C, especially in the initial stage of oxidation, and thus have a significantly improved long-term behaviour.

A1

WO 2005/071132

(57) Zusammenfassung: Aluminiumhaltige Legierungen zeichnen sich durch eine hervorragende Oxidationsbeständigkeit bei hohen Temperaturen aus, die unter anderem auf der Ausbildung einer dichten und langsam wachsenden Aluminiumoxidschicht auf den Werkstoffoberflächen beruht. Wird durch die Bildung der Aluminiumoxidschicht der Aluminiumgehalt der Legierung so weit reduziert, dass eine kritische Aluminiumkonzentration unterschritten wird, so kann sich keine weitere schützende Aluminiumoxidschicht mehr ausbilden. Dies führt nachteilig zu einer sehr schnellen "Breakaway Oxidation" und zur Zerstörung des Bauteils. Dieser Effekt tritt verstärkt bei Temperaturen ab 800 °C auf, da hier häufig nicht das bei hohen Temperaturen gebildete  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ , sondern vielmehr metastabile  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Modifikationen, insbesondere  $\theta$  - oder  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ , ausgebildet werden. Diese letztgenannten Oxidmodifikationen zeichnen sich nachteilig durch wesentlich höheren Wachstumsraten aus. Die Erfindung betrifft Verfahren, bei welchen aluminiumhaltige Legierungen bei einem Temperatureinsatz von mehr als 800 °C, insbesondere im Anfangsstadium der Oxidation, vorteilhaft eine überwiegend aus  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  aufgebaute oxidische Deckschicht ausbilden, und so ein deutlich verbessertes Langzeitverhalten aufweisen.

BEST AVAILABLE COPY

WO 2005/071132 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**BEST AVAILABLE COPY**